

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ПЕРЕДОВІ ТЕХНОЛОГІЇ
В ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНІЙ
ІНЖЕНЕРІЇ**

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ
(зимовий форум)**

Одеса, Україна, 14 листопада 2025 р.

**Одеса
2025**

**MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
INTERNATIONAL UNIVERSITY**

**International Conference “Advanced Technology in
Information and Communication Engineering”
(ATICE’2025)**

Odesa, Ukraine, November 14, 2025

**Conference Proceedings
(winter forum)**

**Odesa
2025**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Міжнародна конференція «Передові технології
в інформаційно-комунікаційній інженерії»
(ПТІКІ'2025)**

Одеса, Україна, 14 листопада 2025 р.

**Матеріали конференції
(зимовий форум)**

**Одеса
2025**

International Conference “Advanced Technology in Information and Communication Engineering” (ATICE'2025): Conference Proceedings (winter forum). Odesa : International university, 2025, 101 p.

DOI:

Міжнародна конференція «Передові технології в інформаційно-комунікаційній інженерії» (ATICE'2025): Матеріали конференції (зимовий форум). Одеса : Міжнародний університет, 2025, 101 с.

Збірка містить праці Міжнародної конференції з інформаційних систем, технологій захисту інформації, використання сучасних інформаційних технологій в управлінні системами за різними галузями народного господарства.

Матеріали публікуються в авторській редакції.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова

КІВАЛОВ С.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

Співголови

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

Члени організаційного комітету

БЕРКМАН Л.Н. – д.т.н., проф., Державний університет телекомунікацій, м.Київ, Україна.

КЛИМАШ М.М. – д.т.н., проф., Національний університет «Львівська політехніка», м.Львів, Україна.

ЛЕМЕШКО А. В. – д.т.н., проф., Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна.

РОЗЕНВАССЕР Д.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

РИХЛІК А. – к.т.н., Лодзький технічний університет, м.Лодзь, Польща

СЕМЕНКО А.І. – д.т.н., проф., Національний авіаційний університет, Київ, Україна.

СІМЕНС Е. – д.т.н., проф., Анхальтський університет прикладних наук, м.Кетен, Німеччина.

СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

СУНДУЧКОВ К.С. – д.т.н., проф., Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна.

РЕДАКЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

РОЗЕНВАССЕР Д.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

КОМІТЕТ МІЖНАРОДНИХ ЗВ'ЯЗКІВ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

ГЛОБА Л. С. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

ВЧЕНИЙ СЕКРЕТАР

СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.
ГРИГОР'ЄВА Т.І. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

ТЕХНІЧНО-ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.
УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.
ГЛОБА Л.С. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.

СЕКЦІЇ

СЕКЦІЯ 1. ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

СТРЕЛКОВСЬКА І.В. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.
ГЛОБА Л.С. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.
ГРИГОР'ЄВА Т.І. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

СЕКЦІЯ 2. КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

МИРОШНИК М.А. – д.т.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.
СОЛОВСЬКА І.М. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.
РУСУ О.П. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

СЕКЦІЯ 3. КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

ЛУНТОВСЬКИЙ А.О. – д.т.н., проф., Державна академія Саксонії «Беруфсакадемія», м. Дрезден, Німеччина.
ЙОНА Л.Г. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, Одеса, Україна.
МАНЬКО Д.Г. – д.ю.н., проф., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

СЕКЦІЯ 4. ЕЛЕКТРОННІ КОМУНІКАЦІЇ ТА РАДІОТЕХНІКА

УРИВСЬКИЙ Л.О. – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», м.Київ, Україна.
ЛЕМЕШКО А.В. – д.т.н., проф., Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків, Україна.
ПЕДЯШ В.В. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

СЕКЦІЯ 5. ІНФОРМАТИКА ТА ПРОГРАМУВАННЯ В ОСВІТІ

КУЧАЙ О.В. - д.п.н., проф., Національний університет біоресурсів і природокористування України.
ЖИГУЛІН О.А. – д.е.н., проф., Міжнародний університет, Одеса, Україна
ГОРБАЧОВ В.Е. – к.т.н., доц., Міжнародний університет, м.Одеса, Україна.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ІНЖЕНЕРІЯ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Русу О.П., Цуркан Л.Л. Програмне забезпечення для розрахунку перетворювачів напруги комп'ютерного обладнання	10
Жигулін О.А., Шестаков М.М. Інформаційні технології у забезпеченні сталого розвитку бізнесу	12
Азовський А.І. Педяш В.В. Програмна реалізація нейромережових моделей для автоматизованого аналізу текстових даних.....	14

СЕКЦІЯ 2. КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ ТА КОМП'ЮТЕРНА ІНЖЕНЕРІЯ

Стрелковська І.В., Салоїд В.О. Сплайн-апроксимація розпізнавання жестів рук на базі OpenCV.....	18
Стрелковська І.В., Стоянов І.А. Дослідження мережевого трафіку хмарних сервісів та CDN-платформ	22
Баранюк Е.О. Розробка ігрового застосунку в жанрі city builder	27
Беседа О.Д. Розробка інтелектуальної мобільної платформи з функцією відстеження об'єктів	28
Дудко І.А. Дослідження системи розпізнавання жестів з використанням Mobilenet для задач комп'ютерного зору.....	30
Нікольський В.В., Лорткіпанідзе Р. Розподілена система моніторингу навколишнього середовища на базі LoRaWAN.....	34
Колесник О.В. Розробка інтелектуальної системи детекції зображень.....	37
Крупецький К.А., Русу О.П. Цифрове керування імпульсними перетворювачами напруги в комп'ютерному обладнанні	39
Горбачов В.Е., Яровий Д.О. Дослідження параметрів датчиків температури у цифрових сенсорних мережах.....	42

СЕКЦІЯ 3. КІБЕРБЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ

Перчеклій Д.В. Дослідження інтеграції технології блокчейн у платіжні системи	45
Петков Є.І. Принципи роботи DoS, DDoS атак та засоби захисту проти них	48
Беліков Д.В. Дослідження методів захисту від соціально-інженерних загроз	51
Чебанюк О.Д., Динін Б.І. Розробка та реалізація високопродуктивної системи для агрегації та аналізу метрик криптовалютних ринків у реальному часі	53
Тімофєєв О.О. Формальні методи аналізу вразливостей систем електронного документообігу.....	56
Головатюк К.В., Григор'єва Т.І. Оптимізація процесів інформаційних технологій при атаках фішингу із застосуванням нечіткої логіки.....	60
Проценко М.М. Порівняльне дослідження методів тестування безпеки LLM-коду: SAST, DAST, graph-based та синтез гібридного підходу	63
Лавров А.В. Стан та перспективи розвитку електронних платежів в Україні.....	66
Onatskyi Oleksii, Zharova Oksana. Comparative analysis of homomorphic properties of asymmetric cryptosystems RSA and Paillier	68

2. Запропоновано використання комп'ютерного зору на базі бібліотеки OpenCV з мовою Python для розпізнавання конфігурацій жестів рук. Розроблено алгоритм розпізнавання за допомогою бібліотеки комп'ютерного зору OpenCV та код мовою Python для розпізнавання жестів рук.

3. З метою підвищення точності розпізнавання контурів жестів рук використано сплайн-апроксимацію на базі кубічних сплайн-функцій.

4. Отримані результати можуть бути використані для інтерфейсів людино-машинної взаємодії, систем жестового управління та застосуваннях доповненої та віртуальної реальності.

Література

1. Balas, VE, Kuriqi, A., & Murtaza, M. (eds.). Hands-on ML Projects with OpenCV: Master Computer Vision and Machine Learning using OpenCV and Python. Packt Publishing, 2022. 524 с.
2. OpenCV Documentation. OpenCV: Source Computer Vision Library [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://docs.opencv.org>
3. Козлов І.В. Практичні проекти машинного навчання з OpenCV. - Київ: MagicBook, 2021. 312 с.
4. Писаренко Д. В. Комп'ютерний зір у Python із використанням бібліотеки OpenCV. - Львів: Видавництво Львівської Політехніки, 2020. - 256 с.
5. Стрелковська І.В. Застосування дійсних та комплексних сплайнів в задачах інфокомунікацій / І.В. Стрелковська, І.М. Соловська, Ю.О. Стрелковська // Проблеми телекомунікацій. – 2021. – № 01 (28). – С. 3-19.
6. Ahlberg J.H. The Theory of Splines and Their Applications / J.H. Ahlberg, E.N. Nilson, J.L. Walsh // Academic Press, New York, 1967.
7. Larry L. Spline Functions: Basic Theory / L. Larry, S. Schumaker // Cambridge University Press, New York, 2007.

УДК 004.738.5:004.75

Стрелковська І.В., д.т.н., професор;
Стоянов І.А., магістр 2 року навчання
спеціальності 172 Електронні комунікації та радіотехніка
Міжнародний університет
i.strelkovskaya@mgu.edu.ua,
flagmr040@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕРЕЖЕВОГО ТРАФІКУ ХМАРНИХ СЕРВІСІВ ТА CDN-ПЛАТФОРМ

Анотація. Розглянуто обслуговування трафіку Cloud-центрами обробки даних та CDN- платформами, визначено основні особливості, що впливають на затримку, пропускну здатність і кешування. Проведено моделювання фрагменту мережі Cloud/CDN у середовищі MATLAB, що дозволило отримати характеристики трафіку запитів на сервери RPS. Встановлено, що значення характеристик якості обслуговування трафіку залежать від години найбільшої інтенсивності трафіку; при піковому навантаженні ефективність CDN значно перевищує доступ до Cloud-центрів обробки даних. Отримані результати дозволяють надати практичні рекомендації щодо обслуговування трафіку та планування інфраструктури CDN-платформи.

Стрімкий розвиток хмарних сервісів (Google Drive, Microsoft OneDrive, Zoom, Dropbox, AWS, Google Cloud Platform) забезпечує суттєве зростання навантаження на мережеву інфраструктуру за рахунок великого обсягу мультимедійного контенту, відеосервісів, онлайн-конференцій та сервісів зберігання даних. Одним із ключових рішень цієї проблеми є використання платформ доставки вмісту CDN (Content Delivery Networks), таких як, Cloudflare, Akamai, Amazon CloudFront, Google Cloud CDN, Microsoft Azure CDN, що забезпечують розподілену масштабовану мережну інфраструктуру для розміщення вебдодатків з метою прискорення доставки контенту користувачам з найближчих серверів, розвантаження основних серверів та захисту від DDoS-атак [1-4]. У поєднанні з хмарними сервісами такі системи формують складну і динамічну систему розподілу трафіку, характеристики якої значною мірою відрізняються від класичних.

CDN-платформа доставки контенту є географічно розподілена мережева інфраструктура, яка використовується для швидкої, надійної та безпечної доставки контенту (вебсторінок, відео, зображень, скриптів тощо) користувачам. Архітектура CDN-платформи (рис. 1) побудована на базі основного серверу, який є вебсервером або сховищем даних та периферійних CDN Edge серверів, розташованих географічно в різних країнах чи регіонах, які зберігають кешований контент, для балансування трафіку між серверами використовується Load balancer [1-4].

Серед ключових особливостей трафіку Cloud-центрів обробки даних слід зазначити його нерівномірність та наявність пікових значень інтенсивності, велику кількість API-запитів та трафіку міжсервісної взаємодії. Трафік CDN-платформи у відповідності до функціональності характеризується кешуванням та зменшенням обсягу трафіку на основний сервер, великою інтенсивністю трафіку відео та зображень. Тому важливим питанням при обслуговуванні трафіку Cloud-центрів обробки даних та CDN-платформ є визначення характеристик трафіку та характеристик якості обслуговування з метою подальшого перерозподілу трафіку на мережні вузли інфраструктури.

До основних характеристик трафіку хмарної інфраструктури слід віднести – піковий трафік з годинами найбільшої інтенсивності трафіку (19.00-22.00), частота запитів на сервери RPS (Requests Per Second) становить 500-3000 запитів. Для трафіка CDN-платформи характерним є постійний трафік із частими піками, частота запитів на сервери становить 10000-100000 RPS та кешування пакетів за протоколом TTL (Time to Live) [5].

Особливості характеристик трафіку Cloud-центрів обробки даних та CDN-платформ показані в табл. 1 [1-4].

CDN Edge 2

CDN Edge 1

CDN Edge 5

CDN Edge 3

CDN Edge 4

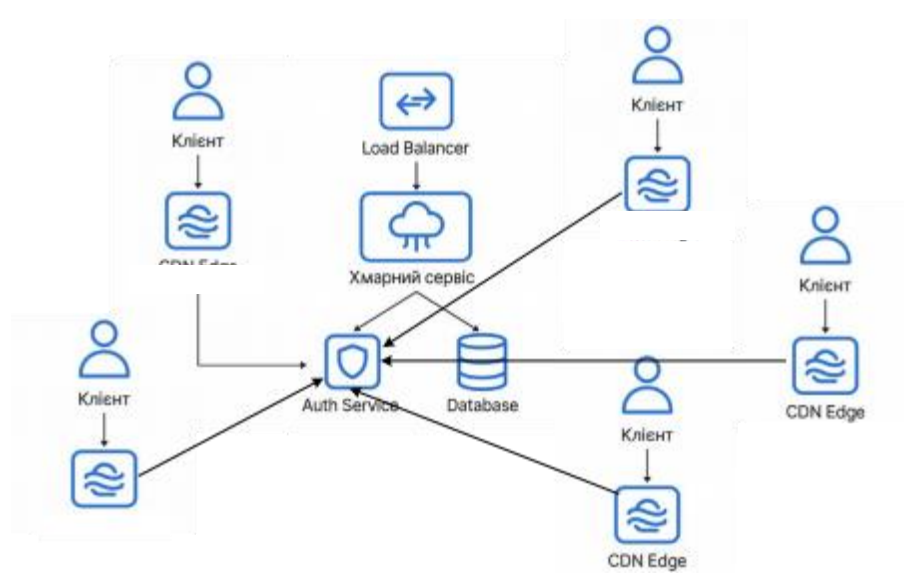


Рисунок 1 - Архітектура CDN-платформи

Таблиця 1 - Особливості характеристик трафіку Cloud-центрів обробки даних та CDN-платформ

Тип сервісу	Принципи формування трафіку	Протоколи	Особливості трафіку
Стрімінговий сервіс (YouTube, Netflix, Megogo)	Потокова передача відеотрафіку через CDN-платформу з адаптивною якістю (DASH/HLS)	HTTP/HTTPS, MPEG-DASH, HLS	Високошвидкісний трафік, який має вимоги до мінімальної затримки, джиттера, втрат пакетів, пропускної спроможності
Хмарне зберігання (Google Drive, Dropbox, OneDrive)	Короткі передачі трафіку, завантаження та збереження файлів користувачами	HTTPS	Трафік формується частими та короткими сплесками трафіку
Веб-сервіси (SaaS, API, Google Docs, Zoom, Microsoft Teams, REST API)	Інтенсивний обмін даними між клієнтом і сервером, запити та відповіді в реальному часі	HTTPS, JSON, XML, WebSockets	Трафік формується короткими та частими запитами, які чутливі до затримок
Інтерактивні сервіси (Хмарні ігри (NVIDIA GeForce NOW, Xbox Cloud), AR/VR)	Інтенсивний обмін даними в реальному часі	UDP, QUIC, WebRTC	Висока частота передавання даних в реальному часі, вкрай чутливі до затримки < 20 мс, джиттера
AI-сервіси (AWS SageMaker, Google AI Platform)	Пакетне завантаження та обробка даних	HTTPS, gRPC, REST, MQTT	Нерегулярний трафік, помірна чутливість до затримок

Аналіз характеристик мережевого трафіку Cloud-центрів обробки даних та CDN-платформ показує значну різноманітність у типах трафіку, обсягах переданих даних. Найвищі вимоги до часу затримки й пропускної спроможності спостерігаються у стрімінгових та інтерактивних сервісах, тоді як сервіси зберігання даних і контентні платформи мають сплескоподібний трафік.

Трафік CDN-платформ це трафік HTTP/HTTPS запитів, REST API, WebSockets та протоколу QUIC, що ускладнює аналіз такого трафіку. Особливо важливим є дослідження особливостей обслуговування та розподілу трафіку, інтенсивностей пікових навантажень, трафіку кешування з метою підвищення характеристик якості обслуговування трафіку [5].

Метою даної роботи є дослідження характеристик мережевого трафіку Cloud-центрів обробки даних та CDN-платформ з метою підвищення характеристик якості обслуговування трафіку.

Дослідження характеристик трафіку традиційно виконують за допомогою Wireshark/tcpdump, які дозволяють виконувати аналіз відомих сесій HTTPS/CDN, CDN-monitoring tools (наприклад, Cedexis, Cloudflare Analytics), що виконують аналіз сесій географічних затримок, а також Load testing (JMeter, Locust), який дозволяє моделювати реальних користувачів хмарних сервісів [4].

В даній роботі для дослідження характеристик трафіку Cloud-центрів обробки даних та CDN-платформи використано імітаційне моделювання у середовищі MATLAB, що дозволяє [6]:

- візуально змодельовати потоки трафіку запитів RPS (Requests Per Second) на сервери хмарного сервісу з CDN-платформою, включно із кешуванням,
- виконати моделювання пікової інтенсивності трафіку до хмарного сервісу та CDN-платформи.

В якості вихідних даних для моделювання задано:

- кількість запитів RPS (Requests Per Second) $NRPS = 20000$,
- ймовірність обслуговування вхідних запитів на сервери RPS за допомогою CDN-платформи становить $PCDN = 0,8$;
- ймовірність обслуговування вхідних запитів на сервери RPS за допомогою Cloud-центрів обробки даних становить $P_{Cloud} = 0,2$;
- інтенсивність надходження запитів на сервери RPS моделюється як змінна функція часу, 0-20 с - нормальна інтенсивність трафіку, $\lambda = 80$ запитів/с, 20-40 с - пікова інтенсивність трафіку, $\lambda = 240$ запитів/с, 40-60 с - знижена інтенсивність трафіку, $\lambda = 100$ запитів/с.

За результатами проведеного експерименту у середовищі MATLAB отримані наступні значення (рис. 1):

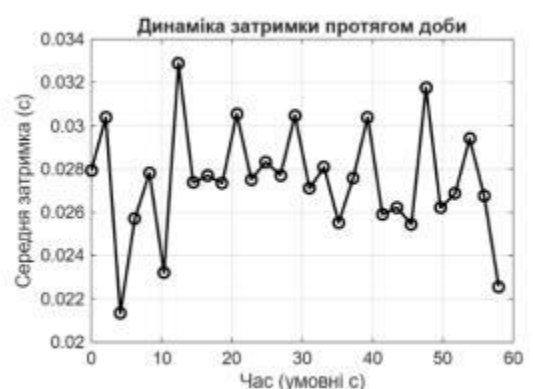


Рисунок 1 - Порівняння часу затримки та зміна часу затримки протягом доби при обслуговуванні вхідних запитів на сервери RPS за допомогою CDN-платформи та допомогою

Cloud-центрів обробки даних

- час затримки обслуговування вхідних запитів на сервери RPS за допомогою CDN-платформи становить $t_{\text{затр CDN}} = 0,02$ с;
- час затримки обслуговування вхідних запитів на сервери RPS за допомогою Cloud-центрів обробки даних становить $t_{\text{затр Cloud}} = 0,06$ с.

Тоді, можливо зробити наступні висновки, у період 20-40 с пікової інтенсивності трафіку середня затримка системи зростає приблизно на 25–30%, але CDN-платформа утримує стабільний рівень обслуговування, рівень затримки становить $t_{\text{затр CDN}} = 0,02$ с, тоді як затримка Cloud-центрів обробки даних збільшується у 2 рази і становить $t_{\text{затр Cloud}} = 0,06$ с.

Зміна значення середнього часу затримки протягом доби при обслуговуванні трафіку за допомогою CDN-платформи та допомогою Cloud-центрів обробки даних пов'язана насамперед зі зміною інтенсивності надходження запитів та сплесками інтенсивностей під час годин найбільшої інтенсивності трафіку [7].

Висновки

1. Проведено дослідження характеристик мережевого трафіку Cloud-центрів обробки даних та CDN-платформ, які обслуговують потоки трафіку запитів RPS на сервери.
2. Проведено моделювання характеристик фрагменту мережі Cloud/CDN у середовищі MATLAB, що дозволило отримати значення часу затримки обслуговування запитів на сервери RPS за допомогою Cloud-центрів обробки даних та CDN-платформи. Встановлено, що використання CDN-платформи дозволяє стабілізувати час затримки навіть при піковій інтенсивності трафіку завдяки розподілу навантаження між кеш-вузлами CDN Edge серверів.
3. Отримані значення середнього часу затримки дозволяють стверджувати про перевагу використання CDN-платформи, яка навіть при піковому збільшенні навантаження забезпечує середній час затримки $t_{\text{затр CDN}} = 0,02$ с, тоді як час затримки Cloud-центрів збільшується і становить $t_{\text{затр Cloud}} = 0,06$ с.
3. Запропонована модель дозволяє виконувати імітаційне моделювання в середовищі MATLAB для різних сценаріїв обслуговування трафіку, особливо в години найбільшого навантаження (денний, вечірній, піковий) та використовувати отримані результати для планування інфраструктури CDN-платформи.

Література

1. Редько, Д., Десятко, А., Бісарінов, Б., & Бісаріанова, А. (2024). Огляд методів аналізу трафіку компанії на основі ансамблевої кластеризації. інформаційні технології та суспільство, (4 (15), 115-124.<https://doi.org/10.32689/maup.it.2024.4.18>
2. Кузьменко О. В., Шевченка І. В. Хмарні обчислення та розподілені системи. - Харків: ХНУРЕ, 2020.

3. Patterson D., Hennessy J. Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface. - Elsevier, 2021.
4. Li, X., Zhang, J. (2023). "Performance Modeling of Cloud and CDN Hybrid Systems", Computer Networks Journal, Elsevier.
5. Statista. "Global CDN Market Size 2018–2025", 2024. <https://www.statista.com/topics/3094/content-delivery-networks/>
6. MATLAB & SimEvents Documentation (R2025b) - MathWorks, 2025. <https://www.mathworks.com/help/simevents>
7. Li, F., Wang, J. (2024). "Analysis of Edge Computing and CDN Integration", ACM Computing Surveys, vol. 56(3).

Баранюк Едуард Олегович
 Здобувач, Міжнародний університет
eduard.baraniuk@gmail.com
 Науковий керівник: Лебедєва Олена Юріївна
 Кандидат технічних наук, доцент

РОЗРОБКА ІГРОВОГО ЗАСТОСУНКУ В ЖАНРІ CITY BUILDER

Анотація. В роботі проведено аналіз сучасного стану жанру градобудівних симуляторів (city builder) на мобільних платформах. Визначено ключові критерії для аналізу, такі як основний ігровий цикл, системи управління ресурсами та моделі монетизації. Розглянуто декілька ключових представників жанру (напр., SimCity BuildIt, Township). Виявлено домінуючі патерни проектування та монетизаційні стратегії, що використовуються розробниками для залучення та утримання аудиторії.

Вступ

Жанр city builder залишається одним із найстабільніших та найприбутковіших на ринку мобільних ігор. Його успіх обумовлений поєднанням механік довгострокового планування, менеджменту ресурсів та творчої самореалізації гравця. Проте, висока конкуренція вимагає від розробників постійного вдосконалення ігрових циклів та моделей монетизації.

Метою даної роботи є аналіз та систематизація ключових ігрових механік, що застосовуються в сучасних мобільних градобудівних симуляторах, для виявлення успішних патернів проектування.

Аналіз ключових аспектів жанру

Для аналізу було обрано декілька репрезентативних ігор, таких як SimCity BuildIt (Electronic Arts) та Township (Playrix), які демонструють різні підходи до жанру. Аналіз проводився за наступними критеріями:

Основний ігровий цикл (Core Gameplay Loop). В SimCity BuildIt цикл базується на "крафті": гравці виробляють базові матеріали, які комбінуються у складніші товари для покращення житлових зон. Township використовує гібридний цикл "ферми" та "міста", де гравець вирощує сировину, переробляє її та виконує замовлення мешканців.

Управління ресурсами. В обох іграх ключовим обмежуючим фактором є час (таймери виробництва) та обмежена місткість складських приміщень. Це створює основний "конфлікт" для гравця і є базою для монетизації.